

## TRACKING ERROR DETECTING DEVICE FOR OPTICAL HEAD

Patent Number: JP6251403  
Publication date: 1994-09-09  
Inventor(s): TOSAKA SUSUMU  
Applicant(s): SONY CORP  
Requested Patent: ☐ JP6251403  
Application Number: JP19930040359 19930302  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/095; G11B21/10  
EC Classification:  
Equivalents:



### Abstract

**PURPOSE:** To detect a tracking error by a differential push-pull method without being affected by the influence of the ID part of an adjacent track.

**CONSTITUTION:** A position mutually shifted by an half track pitch is irradiated with a main beam BM and a pair of side beams BS1, BS2 respectively. The push-pull signal of the main beam BM is introduced to an arithmetic circuit 8, the push-pull signal of a pair of the side beams BS1, BS2 is introduced to the arithmetic circuit 8 through a low pass filter 9 and the differential push-pull signal is obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-251403

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 7/095  
21/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 2106-5D  
A 8425-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-40359

(22)出願日

平成5年(1993)3月2日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 登坂 進

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

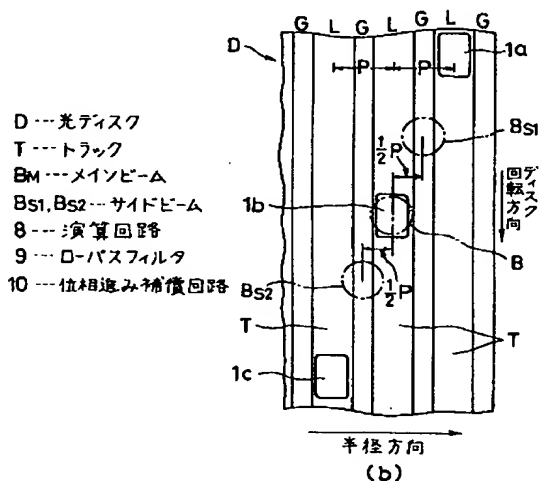
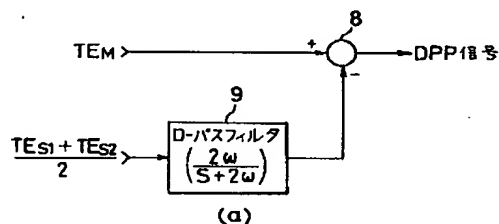
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54)【発明の名称】 光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置

(57)【要約】

【目的】 隣接トラックのID部の影響を受けずに差動プッシュプル法によるトラッキング誤差の検出をする。

【構成】 互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置にメインビームB<sub>M</sub>と一対のサイドビームB<sub>S1</sub>, B<sub>S2</sub>とをそれぞれ照射し、メインビームB<sub>M</sub>のプッシュプル信号を演算回路8に導くと共に一対のサイドビームB<sub>S1</sub>, B<sub>S2</sub>のプッシュプル信号をローパスフィルタ9を介して演算回路8に導き、差動プッシュプル信号を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクに対して互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置にメインビームとサイドビームとをそれぞれ照射し、この両ビームの各反射光を別個の左右分割光検出素子にそれぞれ入射し、この各左右分割光検出素子の左右検出レベルのプッシュプル信号をそれぞれ検出し、この双方のプッシュプル信号の相違よりトラッキング誤差信号を算出する演算回路を有する光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置において、前記サイドビームのプッシュプル信号をローパスフィルタを通して前記演算回路に導くことを特徴とする光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置。

【請求項2】 光ディスクに対して互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置にメインビームとサイドビームとをそれぞれ照射し、このメインビームとサイドビームの各反射光を別個の左右分割光検出素子にそれぞれ入射し、この各左右分割光検出素子の左右検出レベルのプッシュプル信号をそれぞれ検出し、この双方のプッシュプル信号の相違よりトラッキング誤差信号を算出する演算回路を有する光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置において、前記サイドビームのプッシュプル信号をローパスフィルタを通し、前記メインビームのプッシュプル信号を位相進み補償回路を通して前記演算回路に導くことを特徴とする光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、差動プッシュプル法を用いた光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】差動プッシュプル法を用いた従来のトラッキング誤差検出法を図9に基づき説明する。図9において、光ディスクDにはスパイラル状にランド(L)が形成され、この隣接するランド(L)間にはグループ(G)が形成されている。このランド(L)がトラックTとして構成され、トラックTにはID部1が所定間隔毎に設けられている。各ID部1には多数の細かいプリピットにてアドレス情報等が記録されている。

【0003】このように構成された光ディスクDに対し、メインビーム $B_M$ を照射すると共にこのメインビーム $B_M$ の前方と後方でディスク半径方向に対しトラックピッチ $p$ の2分の1だけシフトした位置にサイドビーム $B_S$ をそれぞれ照射する。このメインビーム $B_M$ と一对のサイドビーム $B_S$ の各反射光を別個の左右分割光検出素子にそれぞれ取込み、この各左右分割光検出素子の左右検出レベルの差出力であるプッシュプル信号を検出する。メインビーム $B_M$ のプッシュプル信号を $TE_M$ 、一对のサイドビーム $B_S$ のプッシュプルをそれぞれ $TE_{S1}$ 、 $TE_{S2}$ とすると、 $TE_M - (1/2) \cdot (TE_{S1} + TE_{S2}) = TE_{DPP}$ の演算の値 $TE_{DPP}$ をトラッキング誤差信号として得る。

【0004】この差動プッシュプル法によれば、メインビーム $B_M$ のプッシュプル信号とサイドビーム $B_S$ のプッシュプル信号は、共に対物レンズの横移動やラディアル・スキューによるオフセット量が等しいため、これらによるオフセット発生をキャンセルできる利点がある。

【0005】ところで、現在標準化が進められている次世代倍密度の5.25インチMOディスク7は、ゾーン数が16で、各ゾーンの平均の線方向記録密度がほぼ等しいフォーマットとされる。従って、一定回転数でリード/ライトする場合には外周側のゾーンほど記録周波数が高くなると共に従来の光ディスクのようにID部が内周から外周へ半径方向に一直線に並んでいるゾーンは一部だけで、ほとんどのゾーンでは隣り合うトラックTのID部1が図1(b)に示す如くずれている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このようなフォーマットの光ディスクDに上記差動プッシュプル法のトラッキング誤差検出を適用すると、隣接トラックTのID部1のプリピットの影響が出るため、各プッシュプル信号は図10に示すようになりトラッキング誤差検出信号(差動プッシュプル信号)には隣接トラックTのID部1によるノイズが乗ってしまうという問題がある。

【0007】そこで、本発明は隣接トラックのID部の影響を受けることなく差動プッシュプル法によるトラッキング誤差の検出ができる光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置を提供することを課題とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するための本発明に係る光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置は、光ディスクに対して互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置にメインビームとサイドビームとをそれぞれ照射し、この両ビームの各反射光を別個の左右分割光検出素子にそれぞれ入射し、この各左右分割光検出素子の左右検出レベルのプッシュプル信号をそれぞれ検出し、この双方のプッシュプル信号の相違よりトラッキング誤差信号を算出する演算回路を有する光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置において、前記サイドビームのプッシュプル信号をローパスフィルタを通して前記演算回路に導くものである。

【0009】また、他の本発明に係る光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置は、光ディスクに対して互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置にメインビームとサイドビームとをそれぞれ照射し、このメインビームとサイドビームの各反射光を別個の左右分割光検出素子にそれぞれ入射し、この各左右分割光検出素子の左右検出レベルのプッシュプル信号をそれぞれ検出し、この双方のプッシュプル信号の相違よりトラッキング誤差信号を算出する演算回路を有する光学式ヘッドのトラッ

## 3

キング誤差検出装置において、前記サイドビームのプッシュプル信号をローパスフィルタを通し、前記メインビームのプッシュプル信号を位相進み補償回路を通して前記演算回路に導くものである。

## 【0010】

【作用】前者の発明によれば、ID部の信号成分は比較的高い周波数であり、サイドビームのプッシュプル信号をローパスフィルタに通すことによってID部による影響が除去されたプッシュプル信号が演算回路に導かれる。

【0011】また、後者の発明によれば、ID部の信号成分は比較的高い周波数であり、サイドビームのプッシュプル信号をローパスフィルタに通すことによってID部による影響が除去されたプッシュプル信号が演算回路に導かれると共に上記ローパスフィルタを通すことによってカットオフ周波数付近の位相が遅れた信号となるが、メインビームのプッシュプル信号を位相進み補償回路に通すことによって位相の進んだ信号が演算回路に導かれるため、位相遅れのないトラッキング誤差信号が得られる。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。図1から図5は本発明の第1実施例を示す。図2には光学系ヘッドHの概略構成図が示されている。図2において、半導体レーザ2のレーザ光はコリメートレンズ3で平行光に変換されてグレーティング4に入射する。グレーティング4は平行光を回折によって3ビームに分光し、この3ビームはビームスプリッタ5で光ディスクD側に方向変換される。方向変換された3ビームは対物レンズ6で収束されて光ディスクDの磁性膜に集光する。

【0013】この3ビームは、図1(b)に示す如く、メインビーム $B_M$ とこれに対して前方と後方にそれぞれ配される一対のサイドビーム $B_{S1}$ 、 $B_{S2}$ であり、メインビーム $B_M$ と一対のサイドビーム $B_{S1}$ 、 $B_{S2}$ は従来例で説明したように互いにトラックピッチ $p$ の2分の1だけシフトした位置に照射される。光ディスクDの構成は従来例で説明したため、図面に同一符号を付して説明を省略する。

【0014】再び図2に戻り、光ディスクDで反射された3ビームは対物レンズ6を通り、ビームスプリッタ5を透過したものがフォトディテクタ7に照射される。フォトディテクタ7は3個の左右分割光検出素子を有し、3ビームはこの各左右分割検出素子にそれぞれ照射される。各左右分割検出素子は左右検出レベルの差出力であるプッシュプル信号をそれぞれ出力する。

【0015】図1(a)に示すように、メインビーム $B_M$ のプッシュプル信号 $TE_M$ はサイドビーム $B_{S2}$ とのタイミング合せのための遅延回路(図示せず)を介して演算回路8に導かれている。先行のサイドビーム $B_{S1}$ のプ

## 4

ッシュプル信号 $TE_{S1}$ は、後方のサイドビーム $B_{S2}$ とのタイミング合せのための遅延回路(図示せず)を介した後方に後方のサイドビーム $B_{S2}$ のプッシュプル信号 $TE_{S2}$ と加算され、この加算信号 $(TE_{S1} + TE_{S2}) \cdot 1/2$ がローパスフィルタ9を介して演算回路8に導かれている。

【0016】ローパスフィルタ9は $2\omega / (S + 2\omega)$ の伝達関数( $S$ はラプラス演算子)を有し、 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot 500$ の場合には図3に示すようなゲイン等の特性を有する。演算回路8は、メインビーム $B_M$ のプッシュプル信号 $TE_M$ からサイドビーム $B_{S1}$ 、 $B_{S2}$ の加算信号 $(TE_{S1} + TE_{S2}) \cdot 1/2$ を減算して出力する。尚、双方のビームの強さが異なる場合には一定の定数を掛けて減算する。

【0017】以下、上記構成の作用を説明する。図1(b)に示す如く光ディスクDが回転すると、先づ後行のサイドビーム $B_{S2}$ が隣接トラックTのID部1c上をスキャンし、その後、先行のサイドビーム $B_{S1}$ が目的トラックTのID部1b上をスキャンする。その後、直ちにID部1b上をメインビーム $B_M$ 、後行のサイドビーム $B_{S2}$ の順にスキャンし、最後に先行のサイドビーム $B_{S1}$ が隣接トラックTのID部1aをスキャンする。

【0018】上記スキャンによって各左右分割検出素子からは図4に示すようなプッシュプル信号が出力される。この3つのプッシュプル信号の内の2つの信号は各遅延回路(図示せず)にて $2t$ 時間又は $t$ 時間だけ遅延され、位置合せされて図5に示すようなプッシュプル信号とされる。

【0019】次に、双方のサイドビーム $B_{S1}$ 、 $B_{S2}$ のプッシュプル信号が加算されて図5に示すような $(TE_{S1} + TE_{S2}) \cdot (1/2)$ 信号となり、この加算信号がローパスフィルタ9を通ることによって高周波成分が減衰される。ここで、ID部1a、1cの信号は比較的高い周波数であるため、ローパスフィルタ9を通った加算信号は、図5に示す如くID部1a、1cの影響が減衰された信号となる。そして、この信号によって演算回路8でトラッキング誤差検出信号(DPP信号)が算出されるため、トラッキング誤差検出信号は隣接トラックTのID部1a、1cの影響をほとんど受けないものが得られる。

【0020】図6から図8は本発明の第2実施例を示す。図6には要部回路ブロック図が示されている。図6において、一対のサイドビーム $B_{S1}$ 、 $B_{S2}$ の加算信号 $(TE_{S1} + TE_{S2}) \cdot (1/2)$ は第1実施例と同様にローパスフィルタ9を介して演算回路8に導かれているが、メインビーム $B_M$ のプッシュプル信号 $TE_M$ は第1実施例と異なり位相進み補償回路10を介して演算回路8に導かれている。

【0021】位相進み補償回路10は、 $\{S(S + \omega)\} / (S + 2\omega)$ の伝達関数( $S$ はラプラス演算

## 5

子)を有し、 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot 500$ の場合には図7に示すようなゲイン等の特性を有する。即ち、ローパスフィルタ9のカットオフ周波数付近の位相を進める。

【0022】上記構成において、一対のサイドビーム $B_{S1}$ 、 $B_{S2}$ の加算信号はローパスフィルタ9を通ることによって高周波成分がカットされると共に図3に示す如くカットオフ周波数付近の位相が遅れた信号として出力される。又、メインビーム $B_M$ のプッシュプル信号 $T E_M$ は位相進み補償回路10を通ることによって上記ローパスフィルタ9のカットオフ周波数付近で位相が進んだ信号として出力される。従って、演算回路8で得られる信号特性は図8に示すものとなり、位相補償されたトラッキング誤差検出信号が出力される。そのため、隣接トラックTのID部1a、1cの影響を防止できると共にカットオフ周波数付近で位相が回ることによってサーボが不安定になることも防止できる。

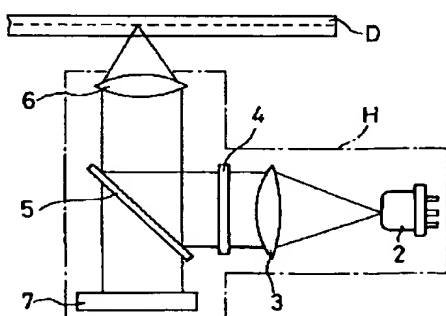
【0023】尚、第1及び第2実施例においては、メインビーム $B_M$ の前方と後方に位置する一対のサイドビーム $B_{S1}$ 、 $B_{S2}$ にて構成したが、単一のサイドビームのみで構成しても良い。

## 【0024】

【発明の効果】以上述べたように請求項1に係る発明によれば、サイドビームのプッシュプル信号をローパスフィルタを通し、このローパスフィルタを通したプッシュプル信号とメインビームのプッシュプル信号の相違よりトラッキング誤差信号を得よう構成したので、隣接トラックTのID部が半径方向にずれて配置されている光ディスクにあっても、隣接トラックのID部による影響が除去されたサイドビームのプッシュプル信号が得られるため、隣接トラックのID部の影響を極力受けることなく差動プッシュプル法によるトラッキング誤差の検出ができるという効果を奏する。

【0025】また、請求項2に係る発明によれば、サイドビームのプッシュプル信号をローパスフィルタを通すと共にメインビームのプッシュプル信号を位相進み補償回路を通し、ローパスフィルタを通したサイドビームのプッシュプル信号と位相進み補償回路を通したメインビ

【図2】



## 6

ームのプッシュプル信号の相違よりトラッキング誤差信号を得よう構成したので、隣接トラックのID部が半径方向にずれて配置されている光ディスクにあっても、隣接トラックのID部による影響が除去されたサイドビームのプッシュプル信号が得られると共にローパスフィルタによる位相遅れが位相進み補償回路で補償されるため、隣接トラックのID部の影響を極力受けることなく、しかも、位相が回ることによるサーボ不良もなく、差動プッシュプル法によるトラッキング誤差の検出ができるという効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)はトラッキング誤差検出装置の要部回路ブロック図、(b)は光ディスクのトラックとビーム照射位置との関係を示す図(第1実施例)。

【図2】光学系ヘッドの概略構成図(第1実施例)。

【図3】ローパスフィルタのゲイン・位相特性線図(第1実施例)。

【図4】各左右分割光検出素子の出力波形図(第1実施例)。

【図5】各部の出力波形図(第1実施例)。

【図6】トラッキング誤差検出装置の要部回路ブロック図(第2実施例)。

【図7】位相進み補償回路のゲイン・位相特性線図(第2実施例)。

【図8】ローパスフィルタと位相進み補償回路のトータルのゲイン・位相特性線図(第2実施例)。

【図9】光ディスクのトラックとビーム照射位置との関係を示す図(従来例)。

【図10】各信号のタイムチャート図(従来例)。

## 【符号の説明】

D…光ディスク

T…トラック

$B_M$ …メインビーム

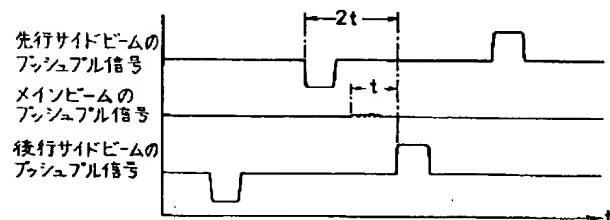
$B_{S1}$ 、 $B_{S2}$ …サイドビーム

8…演算回路

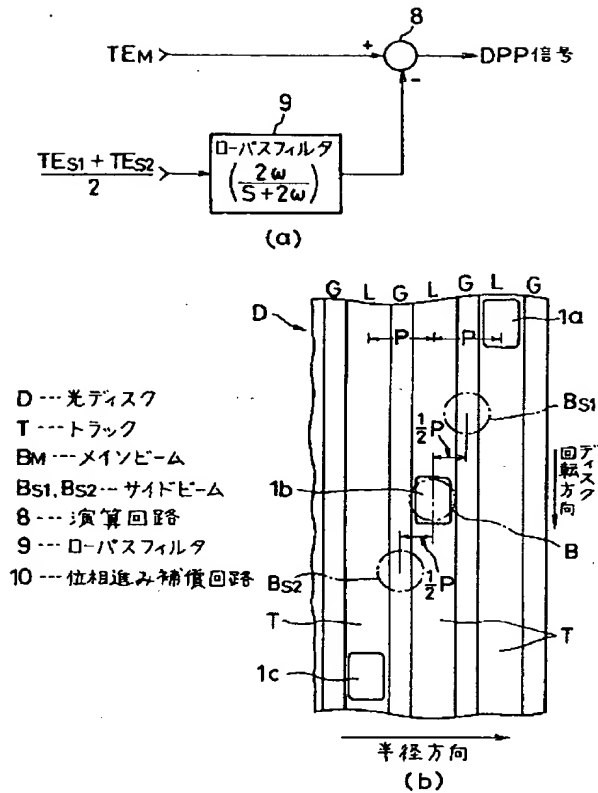
9…ローパスフィルタ

10…位相進み補償回路

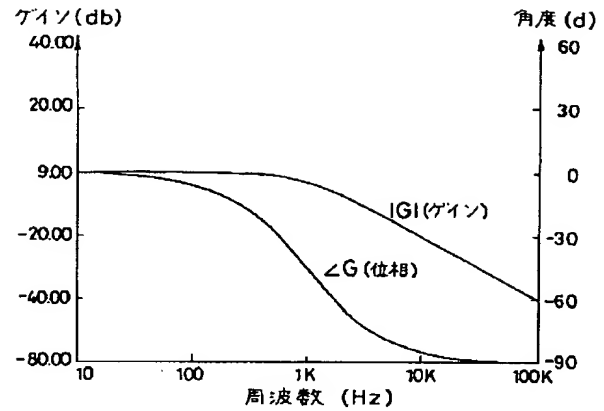
【図4】



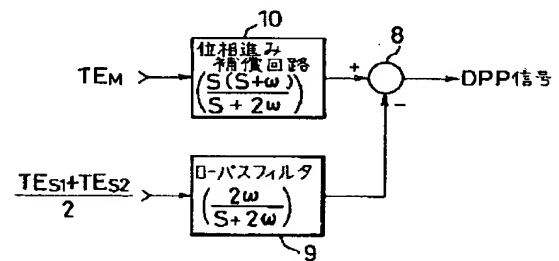
【図1】



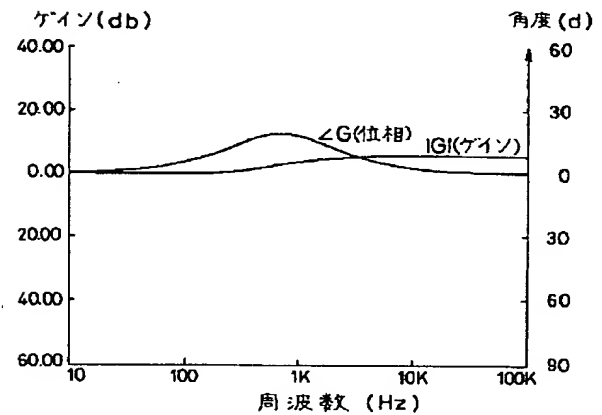
【図3】



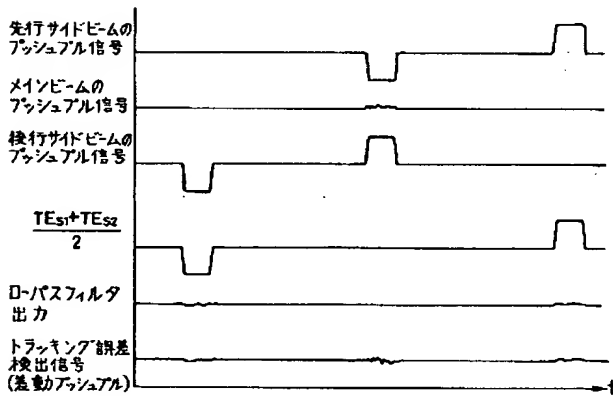
【図6】



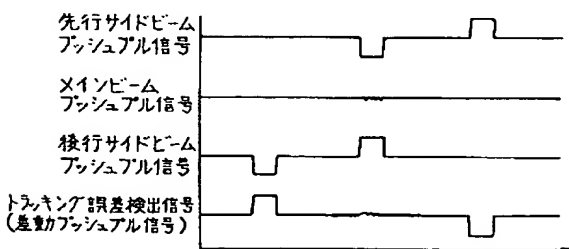
【図7】



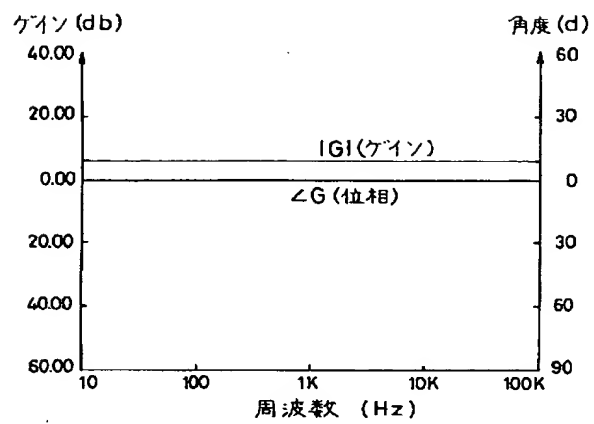
【図5】



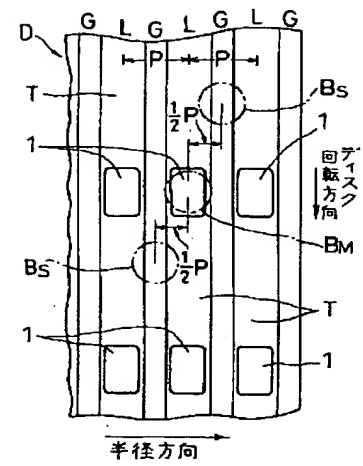
【図10】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**